

SUMBER DAYA GENETIK MALEO (*Macrocephalon maleo*): POPULASI, ANCAMAN KEPUNAHAN, SERTA UPAYA PELESTARIAN
*Maleo Genetic Resources (*Macrocephalon maleo*): Populations, Extinction Threats, and Conservation Efforts*

Jonathan Anugrah Lase^{1*}, Teguh Rafian², Woki Bilyaro³

¹Pusat Riset Peternakan, Organisasi Pertanian dan Pangan, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Cibinong Sciences Center, Cibinong 16915, Indonesia

²Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung,
Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung 35145, Indonesia

³Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu,
Jl. W.R Supratman, Kandang Limun, Bengkulu 38371A, Indonesia

*Corresponding Author: jona004@brin.go.id

ABSTRACT

*The maleo bird (*Macrocephalon maleo*) is endemic from Sulawesi, it was one of the Megapodiidae family, and is the mascot of Central Sulawesi province. Maleo is currently classified as an endangered species, so it needs to be protected to avoid extinction. Minister of Forestry Regulation Number P.106/Men LHK/Setjen/Kum.1/12/2018 also strengthens the maleo's position as a protected animal. Maleo is unique in its morphological characteristics, habitat, and breeding method. Maleo is spread in several types of habitats ranging from hot-air flatland to dense mountain forests. In the wild, maleo birds use the trees for perching, sheltering, and resting. As a burrow nester species, Maleo birds are unique because it makes a nest in a burrow or hole. In terms of breeding, maleos hatch their eggs naturally, using geothermal or solar heat. Maleo bird conservation needs to be pursued to ensure the sustainability of this endemic animal. There are several conservation programs for maleo birds, for example Bogani Nani Wartabone Park, and Lore Lindu National Park in Central Sulawesi whose programs focus on conserving and building maleo breeding. Efforts to conserve maleo as an endangered species in Indonesia have main objectives that reflect the interests of conserving Indonesia's biodiversity and natural ecosystems.*

Keywords: Conservation, Maleo, *Macrocephalon maleo*, Genetic resources, Sulawesi

ABSTRAK

Burung maleo (*Macrocephalon maleo*) adalah endemik Sulawesi yang berasal dari famili *Megapodiidae*, dan sebagai maskot provinsi Sulawesi Tengah. Maleo saat ini digolongkan dalam satwa langka, sehingga perlu dilindungi agar terhindar dari kepunahan. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.106/Men LHK/Setjen/Kum.1/12/2018 turut memperkuat posisi maleo sebagai satwa yang dilindungi. Maleo memiliki keunikan dari ciri morfologi, habitat tempat tinggal hingga cara perkembangbiakannya. Maleo tersebar di beberapa tipe habitat mulai dari tempat datar yang panas hingga hutan pegunungan yang lebat. Pada habitat alaminya, burung maleo memanfaatkan pohon untuk bertengger, berteduh, dan beristirahat. Burung maleo mempunyai keunikan sebagai spesies *burrow nester*, yakni pembuat sarang dalam liang atau lubang. Pada aspek perkembangbiakannya, maleo melakukan penetasan telur secara alami, dengan menggunakan panas bumi (*geothermal*) atau panas matahari. Konservasi burung maleo perlu diupayakan untuk menjamin keberlangsungan hewan endemik ini. Terdapat beberapa program konservasi terhadap burung maleo, contohnya Taman Bogani Nani Wartabone, dan Taman Nasional Lore Lindu di Sulawesi Tengah yang programnya berfokus pada pelestarian dan membangun perkembangbiakan maleo. Upaya konservasi maleo sebagai satwa langka di Indonesia memiliki tujuan utama yang mencerminkan kepentingan pelestarian keanekaragaman hayati dan ekosistem alam Indonesia.

Kata kunci: Konservasi, Maleo, *Macrocephalon maleo*, Sumber daya genetik, Sulawesi

PENDAHULUAN

Burung maleo (*Macrocephalon maleo*) merupakan burung dari famili *Megapodiidae* dan salah satu jenis burung endemic di Sulawesi. Burung ini menarik perhatian karena memiliki bentuk tubuh unik, hingga dijadikan sebagai maskot daerah Provinsi Sulawesi Tengah berdasarkan Surat Keputusan No. Kep. 188.44/1067/RO/BKLH tanggal 24 Februari 1990 (Hafsah *et al.*, 2008). Burung maleo tersebar di beberapa daerah, seperti Sulawesi Utara, Gorontalo, Sulawesi Tenggara, dan Sulawesi Tengah (Indrawan *et al.*, 2012). Pelestarian burung maleo mendapat perhatian khusus, terutama sejak terbitnya Kementan No. 757/KPTS/UM/1979, yang menyatakan bahwa satwa langka ini perlu dilindungi agar terhindar dari ancaman kepunahan yang dapat menggerogoti kekayaan alam Sulawesi, dan sebagai kekayaan plasma nutfah Indonesia. Selain itu, adanya Perhmenhut No. P.106/MenLHK/Setjen/Kum.1/12/2018 turut memperkuat posisi maleo sebagai satwa yang dilindungi. Burung maleo dimasukkan dalam kategori Appendix 1 CITES, yaitu tidak dijual-belian yang bertujuan secara komersial (Harris *et al.*, 2014). Poli *et al.*, (2016) menyatakan bahwa spesies yang termasuk dalam Apendiks 1 adalah spesies yang populasinya di alam sudah sangat sedikit dan dikhawatirkan akan punah. Kondisi populasi maleo ini bukan hanya mendapat perhatian dari pemerintah Indonesia, namun juga dari dunia Internasional yang sangat mengkhawatirkan keadaan maleo di pulau Sulawesi. Melalui badan *Union for Conservation of Nature* (IUCN) mencantumkan maleo dalam daftar merah (*Red List*) IUCN sebagai satwa yang terancam punah (*Critically Endangered*) (Birdlife International, 2021).

Maleo tersebar di beberapa tipe habitat seperti tempat datar yang tandus atau hutan pegunungan yang lebat. Pada habitat alaminya, burung maleo

memanfaatkan pohon untuk bertengger, berteduh, dan beristirahat (Sumangando, 2002). Tasirin (2021) menyatakan bahwa secara geografi, burung maleo hanya tersebar di bagian Timur Indonesia, khususnya Pulau Sulawesi. Oleh karena itu, burung maleo dijadikan sebagai satwa ikonis di beberapa wilayah Sulawesi. Maleo ditetapkan sebagai satwa dilindungi karena jumlah populasi di alam liar semakin berkurang dan status konservasi termasuk dalam kategori terancam punah. Ancaman utama yang menyebabkan penurunan populasi adalah pengambilan telur burung maleo secara ilegal serta fragmentasi habitat (BirdLife International, 2021).

Butchart dan Baker (2000) menyatakan bahwa populasi maleo di Sulawesi Utara sebanyak 4000 sampai 7000 pasang. Namun saat ini populasi maleo cenderung terus mengalami penurunan (Birdlife, 2008). Menurut Laban (2007), penurunan populasi maleo terjadi karena sering dijadikan sebagai target perburuan liar untuk eksploitasi daging dan telur oleh masyarakat. Saerang (2010) melaporkan bahwa penurunan populasi terjadi karena adanya predator, perburuan liar, perambahan hutan untuk pertanian, dan pertambangan. Penurunan juga terjadi pada jumlah lokasi peneluran maleo seperti di Kawasan Taman Nasional Bogani Nani Wartobone (TNBNW), yaitu yang sebelumnya sebanyak 36 lokasi pada tahun 1994 (BTNBNW, 2020), menjadi 18 lokasi pada tahun 2005 (Gorong *et al.*, 2005). Populasi burung maleo terus menurun diduga karena kerusakan dan fragmentasi di habitat aslinya, serta perburuan dan pencurian telur burung maleo. Akibatnya daerah penyebaran burung maleo yang beberapa puluh tahun lalu hampir merata di seluruh Sulawesi kini terbagi-bagi menjadi beberapa daerah habitat kecil, bahkan beberapa habitat kecil yang tersisa, sudah dalam keadaannya terancam atau ditinggalkan oleh satwa tersebut.

Burung maleo mempunyai keunikan sebagai spesies *burrow nester*, yakni pembuat sarang dalam liang atau lubang yang digunakan untuk meletakkan telur dalam tanah pada habitat yang memiliki vegetasi jarang dan keadaan tanah berpasir (Tanari, 2007) untuk proses penetasan telur. Proses penetasan telur dilakukan secara alami dengan menggunakan panas bumi (*geothermal*) atau panas matahari (Bashari *et al.*, 2020). Keunikan tersebut yang menyebabkan burung maleo sangat rentan terhadap perubahan di habitat aslinya, yang berdampak terus berkurangnya populasi burung melo di alam. (Ambagau, 2010). Menyadari pentingnya kelangsungan hidup burung maleo sebagai bagian dari kekayaan plasma nutfah Indonesia, diperlukan upaya konservasi yang nyata untuk menjaga eksistensi maleo. Konservasi maleo merupakan langkah penting untuk melindungi keanekaragaman hayati, mempertahankan ekosistem, menjaga

kebudayaan serta mencegah kepunahan maleo.

KARAKTERISTIK MORFOLOGI BURUNG MALEO

Burung maleo termasuk dalam kategori hewan monomorf (Widnyana *et al.*, 2019), yaitu karakteristik individu jantan dan betina secara morfologi tidak jauh berbeda. Burung maleo memiliki ukuran tubuh, penampilan dan warna bulu yang sama baik dari bibit, remaja, dan dewasa. (Widnyana *et al.*, 2019). Penentuan sex/gender dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti teknik molekular maupun secara morfometri (Kocijan *et al.*, 2011; Khaerunisa *et al.*, 2013). Pada burung maleo, penentuan sex/gender juga bisa dilakukan berdasarkan karakteristik dan kualitas pada bagian membran telur burung maleo (Yuda *et al.*, 2021). Tampilan burung maleo jantan dan betina disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Burung maleo Jantan dan betina (Green & Gignac, 2019; Widnyana *et al.*, 2019).

Maleo jantan memiliki ukuran sekitar $3,96 \pm 0,11$ cm dengan bentuk bulat, sedangkan betina memiliki lebar rata-rata sekitar $3,20 \pm 0,10$ cm dengan bentuk oval. *Makrosepalon* merupakan organ yang mengalami pertumbuhan akhir pada umur 1 tahun dan terus berkembang hingga umur 3 tahun (Widnyana *et al.*, 2019). Individu jantan memiliki tonjolan di bagian atas kloaka, sedangkan individu

betina tidak memiliki tonjolan tersebut (Widnyana *et al.*, 2019). Organ berupa penonjolan di kloaka dianggap sebagai tanda jenis kelamin laki-laki dan tetap ada hingga maleo mencapai usia dewasa sedangkan kloaka yang tidak memiliki tonjolan merupakan organ penerima sperma seperti vagina pada mamalia. Organ kopulasi pada jantan umumnya berupa tonjolan kecil yang terlihat sejak

umur 1 hari pada ayam (Biederman dan Shiffrar, 1987).

MacKinnon (1981) menambahkan bahwa burung maleo dewasa memiliki bobot badan sebesar 1,5 kg, panjang paruh sebesar 3,5 cm, panjang kepala sebesar 3,0 cm, panjang badan sebesar 19,5 cm, lebar mata sebesar 1,5 cm, panjang leher sebesar 17,0 cm panjang kaki sebesar 21,0 cm, dan panjang sayap sebesar 20,0 cm. Selain itu, MacKinnon (1981) juga menyatakan bahwa burung maleo memiliki warna bulu hitam keunguan sebagai warna utama, warna bulu bervariasi pada bagian dada dan perut berdasarkan habitatnya. Selain itu, burung maleo memiliki mahkota berwarna kelabu kehitaman yang disebut dengan *kapseti*, yang berfungsi mengatur suhu tubuh. Ketika menggali lubang untuk sarang bertelur (MacKinnon, 1981). Burung maleo jantan memiliki *kapseti* yang lebih besar dibandingkan burung maleo betina. Paruh burung maleo berukuran besar, kokoh, lancip, dan berwarna hitam dengan warna kekuningan diujung paruh. Paruh burung maleo digunakan untuk memecahkan makanan yang keras dan besar. Menurut Alikodra (2010), burung maleo bersifat homoiterm dan memiliki bulu yang tebal.

Menurut Saerang (2010), burung maleo bersifat monogami, yaitu setiap pasangan akan selamanya menjadi pasangan dan tidak berpisah. Kedekatan pasangan terlihat pada aktivitas keseharian seperti pada saat mencari makan, bertelur, atau beristirahat di pohon. Maleo jantan biasanya mengeluarkan suara khasnya secara terus-menerus untuk memberitahukan posisinya kepada betina. Burung maleo juga memiliki kaki yang besar dan kuat yang biasanya digunakan untuk berlari ketika merasa ancaman, dan juga untuk menggali lubang bertelur. Burung maleo tidak mengerami telurnya tetapi menguburnya di dalam tanah yang mengandalkan panas bumi untuk proses pengeramannya. Salah satu ciri yang ditemukan pada habitat burung maleo adalah terdapat sumber air panas, seperti

dijumpai pada lokasi habitat tempat bertelur maleo di Desa Tambun, Sulawesi Selatan. Aliran air panas dalam tanah membantu proses pengeraman telur maleo (Saerang, 2010).

HABITAT DAN PERKEMBANGBIAKAN MALEO

Burung maleo berhabitat asli di Pulau Sulawesi, yaitu Provinsi Sulawesi Tengah, Sulawesi Barat, Sulawesi Tenggara, dan Sulawesi Utara (Gazi, 2008). Menurut Bashari *et al.* (2020), burung maleo banyak ditemukan di daerah Sulawesi Utara. Habitat burung maleo biasanya berupa daerah dengan kondisi *vegerasi* (struktur, komposisi, dan stratifikasi), terdapat sumber pangan (jenis dan kelimpahan makanan) yang cukup bagi burung maleo. Saat ini, populasi burung maleo ditemukan di lingkungan tipe hutan, seperti hutan tropis dataran rendah, baik primer maupun sekunder, serta hutan pantai.

Dari banyak laporan yang diketahui bahwa burung maleo memiliki kesukaan terhadap habitat yang memiliki tanah atau lokasi untuk mengerami telur, karena burung maleo tidak mengerami sendiri terlunya, tetapi menguburnya dalam tanah pada kedalaman tertentu yang membantu proses penetasan. Menurut Arista (2015), burung maleo tidak membuat sarang, melainkan membuat lubang untuk mengubur telurnya di dalam tanah yang memiliki suhu cukup hangat untuk membantu proses pengeraman.

Menurut Jones *et al.* (1995), burung maleo membuat lubang pengeraman di tanah vulkanik, pantai yang terkena sinar matahari, tepi sungai dan jalan sepanjang pantai. Ukuran dan kedalaman lubang tempat burung maleo meletakkan telur cukup bervariasi tergantung kondisi dan temperatur tanah. Menurut del Hoyo *et al.* (1994), lebar lubang dapat mencapai 300 cm dan ke dalam bisa lebih dari 100 cm, dengan suhu temperatur tanah antara 32–39°C. Gunawan (2000) menambahkan

bahwa suhu tanah optimal dalam lubang pengeraman telur maleo adalah 34 °C, dengan kelembaban sekitar 50–80%, dan pH tanah sekitar 5,1–7,1.

Burung maleo akan mematak-matak paruhnya ke permukaan tanah untuk memilih tempat bertelur. Burung maleo biasanya memilih tanah dengan tekstur pasir karena berhubungan dengan lama waktu penggalian dan posisi telur di dalam lubang. Selain itu, burung maleo juga memiliki lokasi yang sering terkena sinat matahari. Meskipun secara umum lokasi pengeraman telur burung maleo memerlukan syarat utama berupa temperatur dan kelembaban yang sesuai untuk penetasan, namun tidak diketahui kisaran temperatur dan kelembaban yang benar-benar optimal untuk menetasakan telur burung maleo dengan baik, pada masing-masing tipe habitat (Gunawan, 2000).

Karakteristik lubang pengeram burung maleo dipengaruhi oleh panas dan kedalaman lubang. Jika sumber panas bumi cukup tinggi, burung maleo tidak akan membuat lubang yang cukup dalam. Di sisi lain, jika panas bumi kurang di dalam lubang, burung maleo akan membuat lubang yang cukup dalam. Hal ini akan berhubungan dengan ukuran lebar lubang, yaitu semakin dalam lubang bertelur maka semakin lebar lubang yang dibuat oleh burung maleo. Menurut Gunawan (2000), hal ini dipengaruhi oleh insting naluriah burung maleo.

UPAYA KONSERVASI MALEO DI BEBERAPA TAMAN NASIONAL

Maleo merupakan spesies *burrow nester* yakni pembuat sarang dalam liang atau lubang, yang digunakan untuk meletakkan telur dalam tanah pada habitat yang memiliki vegetasi jarang dan keadaan tanah berpasir untuk proses penetasan telur (Tanari, 2007). Proses penetasan telur dilakukan secara alami dengan menggunakan panas bumi (*geothermal*) atau panas matahari (Bashari

et al., 2020). Keunikan ini yang menyebabkan burung maleo sangat rentan terhadap perubahan yang terjadi di habitatnya, dan berdampak dengan berkurangnya populasi burung maleo (Ambagau, 2010). Oleh karena itu, perlunya pendirian suatu Lembaga Konservasi (LK) baik berupa penangkaran maupun perlindungan dan pengelolaan lokasi peneluran yang bertujuan untuk mempertahankan keberadaan maleo agar tekanan dan ancaman terhadap maleo dapat dikurangi, sehingga dapat meningkatkan populasi maleo secara ideal di alam (Bashari *et al.*, 2020). Terdapat tiga aspek yang perlu untuk diperhatikan demi tercapainya tujuan konservasi satwa dari LK, yaitu aspek pengelolaan/manajemen, aspek kesejahteraan satwa, dan aspek dukungan masyarakat atau sosial.

Pengelolaan atau manajemen pada Lembaga Konservasi merupakan hal yang penting untuk dapat mencapai tujuan konservasi, meskipun begitu berdasarkan Kleiman *et al.* (2010) manajemen satwa pada sebagian besar lembaga konservasi masih berada di bawah standar. Untuk dapat mencapai tujuan konservasi, Lembaga Konservasi perlu untuk melakukan pengelolaan-pengelolaan terhadap aspek-aspek yang terdapat pada lembaga tersebut sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Berdasarkan Purwantono *et al.* (2016), fungsi manajemen yang diterapkan pada Lembaga Konservasi seperti penangkaran, meliputi perencanaan (perencanaan lokasi, kebutuhan pakan, dan kebutuhan operasional), pengorganisasian (pembagian kerja, mengalokasikan sumber daya, dan mengikuti prosedur kerja yang ada), pengarahan (memberikan tugas dan penjelasan rutin terkait pekerjaan dan pembinaan teknis), dan pengendalian (pelaporan, *monitoring*, dan evaluasi). Selain itu salah satu aspek yang perlu untuk dikelola demi keberhasilan perlindungan maleo pada Lembaga Konservasi adalah aspek kesejahteraan

maleo. Berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan Konservasi Alam (PHKA) No. P.9/IV-SET/2011 tentang Pedoman Etika dan Kesejahteraan Satwa di Lembaga Konservasi, kesejahteraan satwa dapat diartikan sebagai keberlangsungan hidup satwa yang perlu untuk diperhatikan oleh pengelola agar satwa hidup sehat, cukup pakan, dapat mengekspresikan perilaku secara normal, serta tumbuh dan berkembang-biak dengan baik dalam lingkungan yang aman dan nyaman (Dirjen PHKA 2011b). Demi tercapainya kesejahteraan satwa diperlukan adanya aspek-aspek teknis meliputi penyiapan habitat buatan, fasilitas pendukung, pakan, dan perawatan kesehatan (Masy'ud dan Ginoga, 2016). Aspek-aspek teknis tersebut dirangkum dan dijadikan acuan dalam penilaian keberhasilan penangkaran berdasarkan kesejahteraan satwa. Penilaian kesejahteraan satwa meliputi lima aspek bebas, yaitu aspek bebas dari rasa lapar dan haus, aspek bebas dari ketidak-nyamanan lingkungan, bebas dari sakit, luka, dan penyakit, bebas dari rasa takut dan tertekan, dan bebas untuk berperilaku alami (Dirjen PHKA, 2011b).

Aspek sosial merupakan aspek yang penting untuk diperhatikan karena perilaku masyarakat sekitar dapat berdampak pada keberhasilan program konservasi (Ratnawati, 2012). Adanya eksploitasi maleo yang dilakukan oleh masyarakat (Laban, 2007) menyebabkan populasi maleo menjadi terancam, sehingga partisipasi dan kerja sama masyarakat sekitar dalam menjaga maleo perlu dilakukan. Peran masyarakat sekitar sangat penting dalam suatu program konservasi, mengingat masyarakat memiliki intensitas interaksi yang tinggi dengan habitat maleo, sehingga penting untuk diketahui sejauh mana pengetahuan, persepsi dan kesiapan dukungan masyarakat terhadap usaha konservasi maleo. Kurangnya pengetahuan masyarakat akan pentingnya konservasi menjadikan rendahnya perhatian

masyarakat terhadap konservasi. Pemerintah telah melakukan berbagai upaya dalam pelestarian satwa tersebut melalui berbagai regulasi, namun dalam pelaksanaannya penerapan regulasi tersebut belum optimal akibat rendahnya pemahaman dan kesadaran masyarakat. Konservasi berbasis manajemen dan pemberdayaan lokal saat ini dibutuhkan dalam melakukan upaya konservasi terhadap populasi burung maleo yang tersisa (Indrawan *et al.*, 2012). Aktivitas perburuan terhadap telur burung maleo merupakan ancaman utama pada populasi maleo di kawasan SM Buton Utara.

Terdapat beberapa lokasi konservasi burung Maleo di Sulawesi. Salah satunya adalah konservasi maleo yang terdapat di Taman Nasional Bogani dan Wartabone (TNBW). Konservasi ini berfokus pada pengelolaan lokasi peneluran maleo di Hungayono, Gorontalo. Bashari *et al.*, (2020) menyatakan bahwa konservasi TNBW adalah pengelolaan tempat bertelur, tempat menetas telur, pemeliharaan bibit maleo, dan tempat Pelepas-liaran bibit maleo ke habitat aslinya. Di lokasi konservasi ini, oleh penggeraknya membentuk kelembagaan pengelolaan dan usaha konservasi maleo di kawasan tersebut. Lembaga tersebut berupa Sanctuary Hungayono yang didirikan pada tahun 2003 dengan sistem intensif. Pada akhirnya program konservasi ini berhasil, dibuktikan dengan meningkatnya populasi burung maleo di alam yang sangat dipengaruhi oleh manajemen dari Sanctuary Hungayono tersebut.

Kegiatan konservasi lain di laporkan oleh Nurdianti *et al.* (2013), yaitu konservasi maleo di Taman Nasional Lore Lindu (TNLL), Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah. TNLL juga berpotensi sebagai lokasi wisata, selain merupakan tempat penangkaran satwa dan tumbuh-tumbuhan. Penangkaran maleo yang terdapat di TNLL dapat di kembangkan menjadi kawasan wisata alam, karena memiliki lingkungan yang alami, banyak

terdapat tempat-tempat yang strategis untuk beristirahat atau/dan menikmati keindahan alam. Tidak hanya itu, sumber air panas di TNLL juga dapat dijadikan salah satu destinasi para pengunjung (Nurdianti *et al.*, 2013). Upaya konservasi maleo sebagai satwa langka di Indonesia memiliki tujuan utama yang mencerminkan kepentingan pelestarian keanekaragaman hayati dan ekosistem alam Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra HS. 2010. Teknik Pengelolaan Satwa Liar dalam Mempertahankan Keanekaragaman Hayati Indonesia. Bogor (ID): PT Penerbit IPB Pres.
- Ambagau Y. 2010. Analisis kesesuaian habitat burung maleo (*Macrocephalon maleo*) di Taman Nasional Bogani Nani Wartabone. [Disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Arista K, Wahid A, Ihsan M. 2015. Faktor penyebab penurunan populasi maleo senkawor di Desa Sausu Piore Kabupaten Parigi Moutong, Sulawesi Tengah. *Jurnal Warta Rimba*. 3(2):1-8.
- Bashari HM, Lela M, Kobandaha D, Rahmanita, Teguh H. 2020. Prosedur Tata Kelola Lokasi Peneluran Maleo (*Macrocephalon maleo*) di Taman Nasional Bogani Nani Wartabone. Kotamobagu: Balai Taman Nasional Bogani Nani Wartabone- EPASS Project Bogani Nani Wartabone.
- Biederman I, and Shiffar MM. 1987. Sexing day-old chicks: A case study and expert systems analysis of a difficult perceptual-learning task. *J. Exp. Psychol. Learn. Mem. Cogn.* 13: 640-645.
- Birdlife. 2008. Maleo-Birdlife Species Factsheet. <http://birdlife.com>. Html [17 Desember 2023]
- BirdLife International. 2021. *Macrocephalon maleo*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021. [diakses 18 November 2023] e.T22678576A194673255. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-3.RLTS.T22678576A194673255.en>
- [BTNBNW] Balai Taman Nasional Bogani Nani Wartabone. 2020. Rencana Strategis Taman Nasional Bogani Nani Wartabone Periode 2020-2024. Kotamobagu (ID): Taman Nasional Bogani Nani Wartabone
- Butchart SHM, Baker GC. 2000. Priority sites for conservation of maleos (*Macrocephalon maleo*) in central Sulawesi. *Biol. Conservation*. 94: 79-91.
- del Hoyo, Elliott JA, Sargatal J. 1994. Handbook of the Birds of the World Volume 2, New World Vultures to Guineafowl. Bird Life International and Lynx Edicions. Barcelona.
- [Dirjen PHKA] Direktorat Jenderal Pelestarian Hutan dan Konservasi Alam. 2011a. Peraturan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam P.6/IVSET/ 2011 tentang Pedoman Penilaian Lembaga Konservasi. Jakarta: Direktorat Jenderal Pelestarian Hutan dan Konservasi Alam.
- [Dirjen PHKA] Direktorat Jenderal Pelestarian Hutan dan Konservasi Alam. 2011b. Peraturan Direktur Jenderal Pelestarian Hutan dan Konservasi Alam (PHKA) No. P.9/IV-SET/2011 tentang Pedoman Etika dan Kesejahteraan Satwa di Lembaga Konservasi Jakarta: Direktorat Jenderal Pelestarian Hutan dan Konservasi Alam.
- Gazi R. 2008. Analisis Kondisi Lokasi Bertelur Maleo Senkawor (*Macrocephalon maleo*) di

- Kabupaten Mamuju Provinsi Sulawesi Barat. [Tesis]. Bogor. IPB University.
- Gorong AJ, Pamungkas B, Lee RJ. 2005. Nesting ground abandonment by the maleo (*Macrocephalon maleo*) in North Sulawesi: Identifying conservation priorities for Indonesia's endemic megapode. *Biol. Conservation*. 112: 548-555.
- Gunawan H. 2000. Strategi burung maleo (*Macrocephalon maleo* Sal. Muller (1846) dalam seleksi habitat bertelurnya di Sulawesi. [Tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana IPB.
- Hafsah, Yuwanta T, Kustono, Djuwantoko. 2008. Karakteristik habitat mikro sebagai dasar pola penetasan telur maleo di taman nasional Lore Lindu Sulawesi Tengah. *J. Agroland*. 15(3):223-228.
- Harris BR, Bikrs MS, Leac DA. 2014. Incubator bird biogeographical origins and evolution of underground nesting in megapodes (Galliformes: Megapodiidae). *Journal of Biogeography*, 41: 2045–2056.
- Indrawan M, Wahid N, Argeloo M, MileDoucet S. 2012. All politics is local: The case of *Macrocephalon Maleo* conservation on Sulawesi, Indonesia. *Biodivers. Conserv.* 21: 3735–3744.
- Jones DN, Dekker RW, Roselaar CS. 1995. *Bird Families of the World: The Megapodes*. Oxford University Press. Oxford.
- Khaerunnisa I, Sari E, Ulfah M, Jakaria J, Sumantri C. 2013. Avian sex determination based on chromo helicase DNA-binding (CHD) genes using polymerase chain reaction (PCR). *Media Peternak*. 36, 85–90.
- Kleiman DG, Thompson KV, Baer CK. 2010. *Wild Mammals in Captivity: Principles and Techniques for Zoo Managements*. 2th Ed. Chicago (US): The University of Chicago Press.
- Kocijan I, Dolenc P, Tanja SD, Nenadic D, Pavokocik G, Dolenc Z. 2011. Sextyping bird species with little or no sexual dimorphism: an evaluation of molecular and morphological sexing. *J. Biol. Res.- Thessalon*. 15:145–150.
- Laban LM. 2007. Pendugaan populasi, preferensi habitat peneluran maleo dan pola sebaran maleo (*Macrocephalon maleo* Sall Muller 1846) berdasarkan keberadaan sarang di kawasan Taman Nasional Lore Lindu Kabupaten Donggala, Provinsi Sulawesi Tengah. [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- MacKinnon J. 1981. Sulawesi megapodes. *World Pheas. Ass J*. 3:96-103.
- MacKinnon J. 1981. Methods for the conservation of maleo birds, *macrocephalon maleo*, on the island of Sulawesi, Indonesia. *Bio. Conserv.* 20: 183-193.
- Masy'ud B, Ginoga LN. 2016. *Penangkaran Satwa Liar*. Bogor (ID): PT Penerbit IPB Press.
- [MenLHK] Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. 2018. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 tentang Perubahan Kedua atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.20/MENLHK/SETJEN/KUM1//2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi. Jakarta: Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia.
- Nurdianti A, Ningsih S, Sustru M. 2013. Potensi pengembangan wisata alam di habitat maleo (*Macrocephalon maleo*) taman nasional lore lindu

- bidang pengelolaan wilayah (bpw) I saluki kecamatan gumbasa kab. Sigi. Warta Rimba. 1(1): 1-8.
- Poli Z, Polii B, Paputungan U. 2016. Tingkah laku bertelur burung maleo (*Macrocephalon maleo*) di Muara Pusian Kawasan Taman Nasional Bogani Nani Wartabone Kecamatan Dumoga Timur Kabupaten Bolaang Mongondow. Zootek Journal. 36(2):289–301.
- Ratnawati LD. 2012. Keberhasilan penangkaran buaya muara (*Crocodylus porosus* Schneider, 1801) dengan pola pembesaran: studi kasus penangkaran buaya di Provinsi Papua. [Tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Saerang JLP. 2010. Kajian biologis maleo (*Macrocephalon maleo*) yang dipelihara secara ex-situ. [tesis]. Bogor (ID) : Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Sumangando A. 2002. Biologi Perkembangan Burung Maleo (*Macrocephalon maleo*, Sall Muller 1846) yang ditetaskan Secara Ex Situ [Tesis] Bogor. IPB University.
- Tanari M, Rusiyantono Y, Hafisah. 2008. Teknologi penetasan telur burung maleo (*Macrocephalon maleo* Sal. Muller 1846) sebagai upaya konservasi. Jurnal Agroland. 15(4) : 336-342.
- Tasirin. 2021. Maleo (*Macrocephalon maleo*) population recovery at two Sulawesi nesting grounds after community engagement to prevent egg poaching . Global Ecology and Conservation. 28(2021):199.
- Widnyana IG, Sundu Burhanuddin, Rusdin, Tanari M. 2019. Sex detection in maleo bird. International Journal of Veterinary Science and Agriculture Research. 1(2): 17-22.
- Yuda P, Daryono SB, Wajjwalku W, Vera F. 2021. Short Communication: A new primer set in CHD1 gene for bird sex identification. Biodiversitas. 22 (11): 4977–4982.